

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232313

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/18  
H01Q 1/38  
H01Q 5/01  
H01Q 9/30  
H01Q 13/08

(21)Application number : 2001-030572

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.2001

(72)Inventor : KITAMURA KOICHI  
YASUDA MASAKATSU  
ONISHI KAZUO  
NAKAJIMA YOSHIHIRO

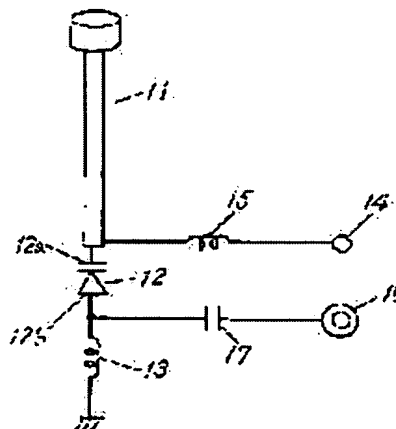
## (54) ANTENNA DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an antenna device of high sensitivity.

SOLUTION: The antenna device comprises an antenna 11, a variable capacitor 12 arranged closely to the antenna 11 and connected in series or parallel to the antenna 11 to form a resonance circuit, a tuning voltage supply terminal 14 for supplying a tuning voltage to vary the electrostatic capacitance of the variable capacitor 12, and an output/input terminal 16 that outputs/inputs power from/to the resonance circuit. The antenna device of high sensitivity is thereby obtained.

11 モノポールアンテナ  
12 可変容量ダイオード  
14 周調電圧供給端子  
16 入出力端子



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-232313

(P2002-232313A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002. 8. 16)

(51) Int. CL'	識別記号	F I	テームド* (参考)
H 0 4 B	1/18	H 0 4 B	1/18
			A 5 J 0 4 5
			C 5 J 0 4 6
H 0 1 Q	1/38	H 0 1 Q	1/38
	5/01		5/01
	9/30		9/30
			5 K 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-30572 (P2001-30572)

(22) 出願日 平成13年2月7日 (2001. 2. 7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 北村 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 安田 雅克

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩瀬 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 高感度のアンテナ装置を得る。

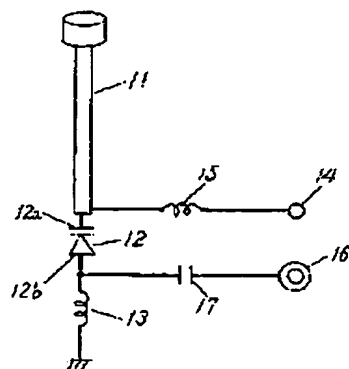
【解決手段】 アンテナ11と、このアンテナ11に近接して配置されるとともにこのアンテナ11と直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサ12と、この可変容量コンデンサ12の静電容量を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子14と、共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子16とを有するものである。これにより、高感度のアンテナ装置を得ることができる。

11 モノポールアンテナ

12 可変容量ダイオード

14 同調電圧供給端子

16 入出力端子



(2)

特開2002-232313

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく前記可変容量コンデンサに同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子とを有するアンテナ装置。

【請求項2】 共振回路は、アンテナと可変容量コンデンサの直列共振回路で形成された請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】 アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力を供給する入出力端子とを有するアンテナ装置。

【請求項4】 共振回路を形成するコイルに中間タップを設け、この中間タップにモノポールアンテナを接続するとともに前記中間タップのインピーダンスと前記モノポールアンテナのインピーダンスを略等しくした請求項3に記載のアンテナ装置。

【請求項5】 共振回路を形成するコイルに相互誘導する第2のコイルを設け、この第2のコイルの一端を入出力端子に接続した請求項4に記載のアンテナ装置。

【請求項6】 アンテナは、高誘電率の誘電体上にパターンで形成された請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項7】 共振回路を複数個設け、夫々の可変容量コンデンサは独立して同調電圧が供給されるとともに前記夫々の共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給は加算されて入出力端子に接続される請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項8】 夫々の可変容量コンデンサに供給される同調電圧は重み付け回路を介して供給される請求項7に記載のアンテナ装置。

【請求項9】 夫々の共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給は重み付けされた請求項7に記載のアンテナ装置。

【請求項10】 複数の共振回路を形成する複数のアンテナの長さは順次短くした請求項7に記載のアンテナ装置。

【請求項11】 アンテナは、高誘電率の誘電体上に複数のパターンで形成された請求項7に記載のアンテナ装置。

【請求項12】 夫々異なるアンテナ長を有した複数個の共振回路を設け、この共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給を選択すべく切替えスイッチを介して入出力端子に接続された請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項13】 夫々の共振回路を選択すべく切替えス

イッチを介して可変容量コンデンサに同調電圧が供給される請求項12に記載のアンテナ装置。

【請求項14】 切替えスイッチは電子回路で形成された請求項13に記載のアンテナ装置。

【請求項15】 バンド切替え信号で、可変容量コンデンサに供給する電圧の切替えスイッチによる切替えと、共振回路と入出力端子間に介在する切替えスイッチの切替えをする請求項14に記載のアンテナ装置。

【請求項16】 アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力を取り出す出力端子とを有するアンテナ装置。

【請求項17】 共振回路のインダクタンスは、コイルのみで形成された請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項18】 共振回路の出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項19】 チューナ回路の出力にAGC回路を接続し、このAGC回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置。

【請求項20】 チューナ回路の出力にS/N検出回路を接続し、このS/N検出回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置。

【請求項21】 チューナ回路の出力にデジタル復調回路と、このデジタル復調回路の出力にエラー検出回路を接続し、このエラー検出回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置。

【請求項22】 チューナ回路の出力にAGC回路と、S/N検出回路を接続し、同調電圧と、前記AGC回路の出力と、前記S/N検出回路の出力は重み付け回路を介して同調電圧供給端子へ供給される請求項18に記載のアンテナ装置。

【請求項23】 チューナ回路の出力にAGC回路を接続するとともに、デジタル復調回路を介してエラー検出回路を接続し、同調電圧と、前記AGC回路の出力と、前記エラー検出回路の出力は重み付け回路を介して同調電圧供給端子へ供給される請求項18に記載のアンテナ装置。

【請求項24】 共振回路は、この共振回路に接続される高周波装置に近接して設けられた請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項25】 共振回路の出力はそのまま高周波装置を形成するチューナの半導体回路に直結される請求項2

(3)

特開2002-232313

3

4

4に記載のアンテナ装置。

【請求項26】 共振回路は高周波装置から分離して設けられた請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項27】 アンテナの先端に小容器を設け、この容器内にインダクタンスを有する微小アンテナと可変容量コンデンサを内蔵し、前記アンテナの中心部に同調電圧と入出力端子信号を内在させた請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項28】 共振回路を複数個設け、夫々の可変容量コンデンサは独立して同調電圧が供給されるとともに前記夫々の共振回路からの出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて前記可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項29】 一つの放送波内を複数の共振回路で分割した請求項28に記載のアンテナ装置。

【請求項30】 夫々異なるアンテナ長を有した複数の共振回路を設け、前記共振回路からの電力の取り出しを選択すべく切替スイッチを設け、この切替スイッチの出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置。

【請求項31】 インダクタンス値が可変可能なアンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する固定コンデンサと、前記アンテナのインダクタンス値を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子を有するアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電波を発射したり受信したりするアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】小型の装置における従来のアンテナ装置は、図17に示すようにモノポールアンテナが一般的であった。ここで、1はモノポールアンテナであり、このモノポールアンテナ1は結合コンデンサ2を介して入出力端子3に接続されていた。

【0003】このアンテナ装置が受信アンテナとして使用される場合には、この入出力端子3には受信装置であるチューナ等に接続されて、受信された電波をチューナ等に供給していた。

【0004】また、このアンテナ装置が送信アンテナとして使用される場合には、この入出力端子3は送信装置の出力に接続されて送信すべき電波を発射していた。

【0005】図18は、このアンテナ装置の利得特性図

である。図18において横軸4は周波数(MHz)であり、縦軸5は利得(dB)である。5aは基準値を示す。6はアンテナ装置の利得特性である。この利得特性6からも分かるように、広い周波数範囲においてかなり均一した利得特性を有していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来の構成では、広い周波数範囲において均一した利得特性は得られるものの損失7が大きいという問題があった。

【0007】本発明は、このような問題点を解決するため、高感度のアンテナ装置を提供することを目的としたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のアンテナ装置は、アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく前記可変容量コンデンサに同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子とを有したものである。

【0009】これにより、高感度のアンテナ装置を得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明は請求項1に記載の発明は、アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく前記可変容量コンデンサに同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子とを有するアンテナ装置であり、共振回路を形成しているため、同調周波数において高感度のアンテナ装置が実現できる。また、可変容量コンデンサを用いているので、共振周波数を可変することができる。更に、可変容量コンデンサはアンテナに近接しているため、小型化が実現できる。

【0011】請求項2に記載の発明の共振回路は、アンテナと可変容量コンデンサの直列共振回路で形成された請求項1に記載のアンテナ装置であり、直列共振回路なので、アンテナがインダクタンスの働きを兼ね、回路が簡単になるとともに小型・低価格化が実現できる。

【0012】請求項3に記載の発明は、アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力を供給する入出力端子とを有するアンテナ装置であり、並列共振回路を形成して

(4)

特開2002-232313

5

5

いるので、同調周波数において高感度のアンテナ装置が実現できるとともに、周囲の影響を受けにくく調整が容易となる。また、可変容量コンデンサを用いているので、共振周波数を可変することができる。更に、可変容量コンデンサはアンテナに近接しているため、小型化が実現できる。

【0013】請求項4に記載の発明は、共振回路を形成するコイルに中間タップを設け、この中間タップにモノポールアンテナを接続するとともに前記中間タップのインピーダンスと前記モノポールアンテナのインピーダンスを略等しくした請求項3に記載のアンテナ装置であり、コイルとアンテナとのインピーダンスが整合されるので、インピーダンスの不整合による損失が軽減され、アンテナの感度が向上する。

【0014】請求項5に記載の発明は、共振回路を形成するコイルに相互誘導する第2のコイルを設け、この第2のコイルの一端を入出力端子に接続した請求項4に記載のアンテナ装置であり、第2のコイルを独立して設けているので、入出力端子のインピーダンスの設定が自由にできる。また、負荷の変化により共振回路の共振周波数の変化を少なくすることができる。

【0015】請求項6に記載の発明のアンテナは、高誘電率の誘電体上にパターンで形成された請求項1に記載のアンテナ装置であり、アンテナは高誘電率の誘電体上にパターンで形成されているので、アンテナ装置の小型化を図ることができる。

【0016】請求項7に記載の発明のアンテナは、共振回路を複数個設け、夫々の可変容量コンデンサは独立して同調電圧が供給されるとともに前記夫々の共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給は加算されて入出力端子に接続される請求項1に記載のアンテナ装置であり、独立して共振周波数が可変できる共振回路を複数個有しているため、広帯域のアンテナが実現できるとともに、同調周波数において高感度のアンテナ装置が得られる。

【0017】請求項8に記載の発明は、夫々の可変容量コンデンサに供給される同調電圧は重み付け回路を介して供給される請求項7に記載のアンテナ装置であり、重み付け回路で重み付けされているので、共振回路の数が一定であって、狭帯域で通過帯域が平坦なものや、通過帯域の平坦度をある程度犠牲にして、より広帯域のものなどと自由に通過特性を設計することができる。

【0018】請求項9に記載の発明は、夫々の共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給は重み付けされた請求項7に記載のアンテナ装置であり、共振回路からの電力の取り出し、或いは共振回路への電力の供給が重み付けがされるので、希望する利得特性を得ることができる。

【0019】請求項10に記載の発明は、複数の共振回路を形成する複数のアンテナの長さは順次短くした請求

項7に記載のアンテナ装置であり、複数の可変容量コンデンサの容量が同じであっても、共振周波数が順次高くなるので、一つの放送波帯内での可変容量コンデンサに供給する電圧の制御が容易になる。

【0020】請求項11に記載の発明のアンテナは、高誘電率の誘電体上に複数のパターンで形成された請求項7に記載のアンテナ装置であり、アンテナは高誘電率の誘電体に複数のパターンで形成されているので、アンテナ装置の小型化を図ることができる。

【0021】請求項12に記載の発明は、夫々異なるアンテナ長を有した複数個の共振回路を設け、この共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給を選択すべく切替えスイッチを介して入出力端子に接続された請求項1に記載のアンテナ装置であり、切替えスイッチで夫々の共振回路を選択するとともに、複数個のアンテナの中から波長に合った特定のアンテナ長を選択することができるので、アンテナの利得を高めることができる。また、共振回路を有しているため、同調周波数において高感度のアンテナ装置を実現することができる。

【0022】請求項13に記載の発明は、夫々の共振回路を選択すべく切替えスイッチを介して可変容量コンデンサに同調電圧が供給される請求項12に記載のアンテナ装置であり、切替えスイッチで指定された共振回路のみ共振させることができるので、他の共振回路からの妨害を受けることはない。

【0023】請求項14に記載の発明は、切替えスイッチは電子回路で形成された請求項13に記載のアンテナ装置であり、電子回路で形成されているので、遠方からでも容易にスイッチ操作ができる。

【0024】請求項15に記載の発明は、バンド切替え信号で、可変容量コンデンサに供給する電圧の切替えスイッチによる切替えと、共振回路と入出力端子間に介在する切替えスイッチの切替えをする請求項14に記載のアンテナ装置であり、両方の切替えスイッチを同時に切替えることができるので、制御が容易となる。

【0025】請求項16に記載の発明は、アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの静電容量を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路の電力を取り出す出力端子とを有するアンテナ装置であり、共振回路を形成しているため、同調周波数において高感度の受信専用のアンテナ装置が実現できる。また、可変容量コンデンサを用いているため、共振周波数を可変することができる。更に、可変容量コンデンサはアンテナに近接しているため、小型化が実現できる。

【0026】請求項17に記載の発明の共振回路のインダクタンスは、コイルのみで形成された請求項16に記載のアンテナ装置であり、コイルが受信アンテナの働き

(5)

特開2002-232313

7

8

を兼ねることになるので、高周波装置を含めた全体としての回路が簡単になり、小型・低価格が実現できる。

【0027】請求項18に記載の発明は、共振回路の出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置であり、チューナ回路の出力信号をフィードバックして、可変容量コンデンサの静電容量を微小量調整させるので、希望チャンネル付近での最良の共振状態を得ることができる。従って、例えば希望チャンネル付近に妨害周波数が存在したとしても、この妨害周波数を選避することができる。

【0028】また、フィードバックしているので、例えばアンテナに手などを触れて共振条件を変化させても、手を触れた状態における最良の状態に同調することができる。

【0029】請求項19に記載の発明は、チューナ回路の出力にAGC回路を接続し、このAGC回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置であり、希望チャンネルの同調電圧以外に受信ゲインの高い状態があれば、このゲインの高くなる受信状態を得ることが可能となる。

【0030】請求項20に記載の発明は、チューナ回路の出力にS/N検出回路を接続し、このS/N検出回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置であり、希望チャンネルと重なってノイズがあったり、希望チャンネルの同調電圧以外に受信ゲインの高い状態が存在することもあり、これらの条件を考慮して制御することができるので、ノイズが無くエラーレートの良い受信状態を得ることが可能となる。

【0031】請求項21に記載の発明は、チューナ回路の出力にデジタル復調回路と、このデジタル復調回路の出力にエラー検出回路を接続し、このエラー検出回路の出力に基づいて同調電圧供給端子へ供給する電圧を微小量変化させる請求項18に記載のアンテナ装置であり、希望チャンネルの同調電圧近傍に妨害信号が存在していても、この妨害信号を選避することができる。従って、エラーレートの良好な周波数を選ぶことができる。

【0032】請求項22に記載の発明は、チューナ回路の出力にAGC回路と、S/N検出回路を接続し、同調電圧と、前記AGC回路の出力と、前記S/N検出回路の出力は重み付け回路を介して同調電圧供給端子へ供給される請求項18に記載のアンテナ装置であり、希望チャンネルの同調電圧以外に受信ゲインの高いところを探すと同時に、例えば希望チャンネルの同調電圧近傍に妨害信号が存在していても、この妨害信号を選避ことができ、受信状態の良好な周波数を選ぶことが

できる。

【0033】請求項23に記載の発明は、チューナ回路の出力にAGC回路を接続するとともに、デジタル復調回路を介してエラー検出回路を接続し、同調電圧と、前記AGC回路の出力と、前記エラー検出回路の出力は重み付け回路を介して同調電圧供給端子へ供給される請求項18に記載のアンテナ装置であり、希望チャンネルの同調電圧以外に受信ゲインの高いところを探すと同時に、希望チャンネルの同調電圧近傍に妨害信号が存在していても、この妨害信号を選避することができる。エラーレートの良好な周波数を選ぶことができる。

【0034】請求項24に記載の発明の共振回路は、この共振回路に接続される高周波装置に近接して設けられた請求項16に記載のアンテナ装置であり、アンテナと高周波装置間の損失が少なくなるとともに小型で高感度の高周波装置を得ることができる。

【0035】請求項25に記載の発明は、共振回路の出力はそのまま高周波装置を形成するチューナの半導体回路に直結される請求項24に記載のアンテナ装置であり、アンテナ装置とチューナとの間にバラン等の平衡・不平衡変換素子を設ける必要がなく、全体として損失の少ない高周波装置が実現できる。

【0036】請求項26に記載の発明の共振回路は高周波装置から分離して設けられた請求項16に記載のアンテナ装置であり、例えばアンテナ装置を車の外部に取り付けて、高周波装置を車の内部に取り付けることができるので、アンテナ装置の性能を充分に引き出すことができるとともに、高周波装置は室内に設置されているので、外部の温度変化等に対する信頼性が増す。

【0037】請求項27に記載の発明は、アンテナの先端に小容器を設け、この容器内にインダクタンスを有する微小アンテナと可変容量コンデンサを内蔵し、前記アンテナの中心部に同調電圧と入出力端子信号を内在させた請求項1に記載のアンテナ装置であり、広帯域のアンテナが実現できるとともに、小型・高感度のアンテナ装置を得ることができる。また、同調電圧信号と入出力信号がアンテナ内を通るので、外観上の美観に優れる。

【0038】請求項28に記載の発明は、共振回路を複数個設け、夫々の可変容量コンデンサは独立して同調電圧が供給されるとともに前記夫々の共振回路からの出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて前記可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置であり、独立して共振周波数が可変できる共振回路を複数個有しているので、広帯域になるとともに、同調周波数において高感度のアンテナ装置を実現することができる。

【0039】また、チューナ回路の出力信号を使って、可変容量コンデンサの静電容量を微小量調整させるの

(5)

特開2002-232313

9

19

で、希望チャンネル付近での最良の共振状態を得ることができる。従って、例えば希望チャンネル付近に妨害周波数が存在していても、この妨害周波数を選けることができる。

【0040】請求項29に記載の発明は、一つの放送波内を複数の共振回路で分割した請求項28に記載のアンテナ装置であり、一つの放送波内を複数の共振回路で分割しているので、放送波内の利得特性を制御することができる。例えば、放送波帯域を決めることができる。従って、放送波帯域内にノイズがあったとしても、そのノイズの周波数を選けることができる。

【0041】請求項30に記載の発明は、夫々異なるアンテナ長を有した複数の共振回路を設け、前記共振回路からの電力の取り出しを選択すべく切替えスイッチを設け、この切替えスイッチの出力をチューナ回路に接続するとともに、このチューナ回路の出力からフィードバック信号を生成し、このフィードバック信号に基づいて可変容量コンデンサの静電容量を微小量変化させる請求項16に記載のアンテナ装置であり、切替えスイッチで夫々の共振回路を選択することができるので、波長に適合した特定のアンテナ長を選択することができ、アンテナの感度を高めることができる。また、共振回路を有しているため、同調周波数において高感度のアンテナ装置を実現することができる。

【0042】また、チューナ回路の出力信号を使って、可変容量コンデンサの静電容量を微小量調整させるので、希望チャンネル付近での最良の共振状態を得ることができる。従って、例えば希望チャンネル付近に妨害周波数が存在していても、この妨害周波数を選けることができる。

【0043】請求項31に記載の発明は、インダクタンス値が可変可能なアンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する固定コンデンサと、前記アンテナのインダクタンス値を可変すべく同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子を有するアンテナ装置であり、共振回路を形成しているため高感度のアンテナ装置が実現できる。また、インダクタンス値が可変可能なアンテナを用いているので、共振周波数を可変することができる。更に、アンテナは固定コンデンサに近接しているため、小型化が実現できる。

【0044】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0045】（実施の形態1）図1は実施の形態1におけるアンテナ装置の回路図である。図1において、11は同調形のモノポールアンテナ（アンテナの一例として用いた）であり、このモノポールアンテナ11の一端に印加電圧により静電容量が変化する可変容量ダイオード（可変容量コンデンサの一例として用いた）12のカソ

ード側12aが接続されている。また、この可変容量ダイオード12のアノード側12bは高周波信号を阻止するとともに直流を通過させるチョークコイル13を介してグラウンドに接続されている。

【0046】14は同調電圧供給端子であり、高周波信号を阻止して同調電圧供給端子14から直流を供給するチョークコイル15を介して可変容量ダイオード12のカソード側12aに接続されている。また、16は入出力端子であり、電流電圧を阻止するとともに高周波信号を通過させる結合コンデンサ17を介して可変容量ダイオード12のアノード側12bに接続されている。可変容量ダイオード12としてはバリキャップダイオードを用いている。

【0047】ここで、モノポールアンテナ11のインダクタンス分と、可変容量ダイオード12の静電容量とで直列共振回路を形成している。従って、同調電圧供給端子14に印加する電圧を制御することにより共振回路の共振周波数が変化するようになる。

【0048】なお、ここで重要なことはモノポールアンテナ11と可変容量ダイオード12とを近接させておくことであり、1mm以下にすることが望ましい。このように近接させることにより、安定した共振周波数を得ることができる。可変ダイオードをアンテナに近接させることは以降の実施の形態においても適用されることである。

【0049】図2はアンテナ装置の利得特性図である。図2において横軸4は周波数(MHz)であり、縦軸5は利得(dB)である。5aは基準値を示す。また、18aは同調電圧供給端子14に低い同調電圧(0V)を印加したときのアンテナ装置の利得特性であり、18bは同調電圧供給端子14に高い同調電圧(25V)を印加したときのアンテナ装置の利得特性である。このように同調電圧を低い同調電圧から高い同調電圧まで連続的に変化させることにより、利得特性18のピーク特性も連続的に変化する。即ち、同調周波数を連続的に変化させることができる。このように同調特性を有しているため基準値5aからの損失が少ない(略0dB)高感度のアンテナ装置を実現することができる。

【0050】また、直列共振なのでアンテナがインダクタンスとして働き、別にコイルを用いる必要もなく、回路が簡単になるとともに小型・低価格化が実現できる。

【0051】なお、アンテナはモノポールアンテナに限ることはなく、ダイポールアンテナ、平面アンテナ等でも良い。

【0052】（実施の形態2）実施の形態2は中間タップを有するコイル20と可変容量ダイオード12とを並列接続させて並列共振回路を形成した例である。図3において、モノポールアンテナ11の一端はコイル20の中間タップ20cに接続されている。また、コイル20の一端20aは高周波信号を通過させて直流を阻止する



(7)

特開2002-232313

11

結合コンデンサ17を介して入出力端子16に接続されている。コイル20の他端20bはグラウンドに接続されている。21は同調コンデンサであり、可変容量ダイオード12と直列に接続されるとともにコイル20と並列接続されて並列共振回路を構成している。

【0053】また、同調コンデンサ21と可変容量ダイオード12の接続点（可変容量ダイオード12のカソード12a側）は、高周波信号を阻止するとともに直流を阻止するチョークコイル15を介して同調電圧供給端子14に接続されている。なお、同調コンデンサ21は直

流を阻止する働きも兼ねている。  
【0054】実施の形態2においても図2に示すような共振特性を示す。実施の形態1との相違点は、並列共振回路を用いているので、共振周波数が周囲の影響を受けにくく、調整が容易となる。また、モノポールアンテナ11のインピーダンスをコイル20の中間タップ20cとグラウンド間のインピーダンスと等しくしているため、整合損失を少なくすることができる。

【0055】（実施の形態3）実施の形態3は相互誘導を用いた並列共振回路の例である。図4において、コイル22を同調コイル23と相互誘導するように設け、このコイル22の一端をモノポールアンテナ11の一端に接続するとともにコイル22の他端をグラウンドに接続したものである。

【0056】また、同調コンデンサ21と可変容量ダイオード12を直列接続するとともにコイル23と並列に接続して並列共振回路を形成している。

【0057】この場合、コイル22とモノポールアンテナ11とのインピーダンス整合が容易となる。

【0058】また、図示はしていないが、別に独立したコイル24を同調コイル23と相互誘導するように設け、このコイル24の一端を入出力端子16に接続するとともにコイル24の他端をグラウンド接続することでもできる。なお、同調コンデンサ21と可変容量ダイオード12を直列接続するとともにコイル23と並列に接続して並列共振回路を形成することについては同様である。

【0059】この場合、コイル24をコイル23と相互誘導するように設けているので、入出力端子16のインピーダンス設定が自由にできる。また、負荷の変動により、共振回路の共振周波数の変化を少なくすることができる。

【0060】（実施の形態4）実施の形態4は、共振回路を複数個設けて広帯域のアンテナ装置を実現したものである。

【0061】図5において、25は接合同調形モノポールアンテナであり変形「E」字形状をしている。そして、共振側の一端には円柱状のキャップ25dが設けられている。また、他端側25a、25b、25cには夫々結合コンデンサ26a、26b、26cを介して可変容量ダイオード27a、27b、27cのカソード側に直列

12

接続され、可変容量ダイオード27a、27b、27cのアノード側は夫々高周波信号を阻止するとともに直流を通過させるチョークコイル28a、28b、28cを介してグラウンドに接続されている。

【0062】可変容量ダイオード27a、27b、27cのアノード側とチョークコイル28a、28b、28cの夫々の接続点からは結合コンデンサ29a、29b、29cを介して重み付け回路30に接続され、この重み付け回路30の出力は入出力端子16に接続されている。

【0063】結合コンデンサ26a、26b、26cと可変容量ダイオード27a、27b、27cの接続点からは高周波信号を阻止するとともに直流を通過させるチョークコイル31a、31b、31cを介して重み付け回路32の出力に接続されている。この重み付け回路32の入力は同調電圧供給端子14に接続されている。

【0064】本実施の形態における広帯域のアンテナ装置では、モノポールアンテナ25の一端25dと他端25aで形成されるインダクタンス33aと、可変容量ダイオード27aとで構成される共振回路34aと、モノポールアンテナ25の一端25dと他端25bで形成されるインダクタンス33bと、可変容量ダイオード27bとで構成される共振回路34bと、モノポールアンテナ25の一端25dと他端25cで形成されるインダクタンス33cと、可変容量ダイオード27cとで構成される共振回路34cとの3個の共振回路が形成されている。これは、モノポールアンテナ25が「E」形状であることによるものであって、3個に限ることなく広帯域のアンテナ装置を実現するには共振回路を複数個有していることが重要である。

【0065】なお、インダクタ33a、33b、33cは夫々長さを順次短く（又は長く）しておくことが望ましい。このように、長さを異にすることにより、一つの送信又は受信帯域内の周波数が能率よく分割できるので、可変容量ダイオード27a、27b、27cによる共振周波数の制御が容易となる。

【0066】本実施の形態では、共振回路34を3個設けることにより、共振回路34aは図6の35aに示す共振特性を有するように重み付け回路32で調整する。共振回路34bは35bに示す共振特性を有するように重み付け回路32で調整する。共振回路34cは35cに示す共振特性を有するように重み付け回路32で調整する。

【0067】また、共振回路34の夫々の出力は重み付け回路30で夫々独立に制御される。従って、合成された出力波形36は図6の36aに示すように通過帯域を略平坦にすることができる。また、図7の36bに示すように通過帯域に高低を持たせることもできる。即ち、重み付け回路32により周波数の調整をし、重み付け回路30で出力レベルの調整をすることにより、通過帯域

13

波形を自由に設定することができる。

【0068】従って、例えば、この通帯域中の37にノイズ等があるときには、共振回路34cによる共振特性35cの出力を低くすることにより、ノイズ等によるエラーを低減させることができる。この制御は重み付け回路32により、共振周波数をずらしても良いし、重み付け回路30により、出力レベルを低減させても良い。

【0069】（実施の形態5）実施の形態5は、例えば、VHF帯のLバンド、VHF帯のHバンド、UHF帯等の周波数帯の異なる共振回路を複数個設けたアンテナ装置である。

【0070】図8において、VHF帯のLバンド用のモノポールアンテナ40a、VHF帯のHバンド用のモノポールアンテナ40b、UHF帯用のモノポールアンテナ40cが用意されている。

【0071】このモノポールアンテナ40a、40b、40cの他端側41a、41b、41cは夫々可変容量ダイオード42a、42b、42cのカソード側に直列接続されている。また、可変容量ダイオード42a、42b、42cのアノード側は夫々高周波信号を阻止するとともに直流を通過させるチョークコイル43a、43b、43cを介してグラウンドに接続されている。

【0072】可変容量ダイオード42a、42b、42cのアノード側とチョークコイル43a、43b、43cの夫々の接続点からは直流を阻止するとともに高周波信号を通過させる結合コンデンサ44a、44b、44cを介して高周波切替スイッチ45の夫々の選択端子に接続され、この高周波切替スイッチ45の共通端子は入出力端子16に接続されている。

【0073】モノポールアンテナの他端側40a、40b、40cと可変容量ダイオード42a、42b、42cのカソード側との接続点からは高周波信号を阻止するとともに直流を通過させるチョークコイル46a、46b、46cを介して切替スイッチ47の選択端子に接続されている。この切替スイッチ47の共通端子は同調電圧供給端子14に接続されている。

【0074】ここで、高周波切替スイッチ45と、切替スイッチ47は電子回路で構成されている。従って、遠方から電気信号で切替えることができる。また、この高周波切替スイッチ45と、切替スイッチ47は両方ともバンド切替信号入力端子49からの信号によって、VHF帯のLバンド、VHF帯のHバンド、UHF帯に切替えることができる。

【0075】本実施の形態におけるアンテナ装置では、VHF帯のLバンド、VHF帯のHバンド、UHF帯等の周波数帯の異なる共振回路を3個設けることにより、以下のような動きを有する。即ち、VHF帯のLバンド時には、切替スイッチ45で共振回路48aの出力を選択するとともに、切替スイッチ47を切替えて共振回路48aの可変容量ダイオード42aに同調電圧を供

(8)

特開2002-232313

14

給することにより、図9の50aに示す利得特性を有する。

【0076】VHF帯のHバンド時には、切替スイッチ45で共振回路48bの出力を選択するとともに、切替スイッチ47を切替えて共振回路48bの可変容量ダイオード42bに同調電圧を供給することにより、図9の50bに示す利得特性を有する。

【0077】同様にUHF帯時には、切替スイッチ45で共振回路48cの出力を選択するとともに、切替スイッチ47を切替えて共振回路48cの可変容量ダイオード42cに同調電圧を供給することにより、図9の50cに示す利得特性を有する。

【0078】（実施の形態6）実施の形態6は、フィードバック制御により最適の受信状態を得るアンテナ装置の例である。

【0079】図10において、55は同調形モノポールアンテナであり、このモノポールアンテナ55の他端55aは可変容量ダイオード56のカソード側に接続されている。この可変容量ダイオード56のアノード側は直流を通過させるとともに高周波信号を阻止するチョークコイル57を介してグラウンドに接続されている。

【0080】可変容量ダイオード56のアノード側は、高周波信号を通過させるとともに直流を阻止する結合コンデンサ58を介してチューナ回路59の入力に接続されている。このチューナ回路59では入力された高周波信号が選局されるとともに検波され、この検波出力は出力端子60から出力される。

【0081】また、チューナ回路59から出力される選局のための同調電圧61と、チューナ回路59の出力からAGC回路62を介して出力されるAGC電圧63と、チューナ回路59の出力からS/N検出回路64を介して出力されるS/N信号電圧65は重み付けされる。

【0082】そして、その出力は直流を通過させるとともに高周波信号を阻止するチョークコイル67を介して可変容量ダイオード56のカソード側に供給される。

【0083】このように本実施の形態におけるフィードバック制御されるアンテナ装置では、可変容量ダイオード56に同調電圧61の他に、AGC電圧63を加えているので、選局のための同調電圧61以外にもレベルの高い点に同調することができる。

【0084】更に、S/N信号電圧65も加えているので、選局のための同調電圧61以外にもノイズレベルの低い点があれば、このノイズレベルの低い点に同調することができる。このようにフィードバック信号を同調電圧61に重み付けして加えることにより、最良の同調点を選ぶことができる。

【0085】即ち、図11に示すように、出力端子60からは同調電圧61のみによる利得特性68ではなく、AGC電圧63やS/N信号電圧65で補正されて、利

10

20

30

40

50

(9)

特開2002-232313

15

得が高く且つノイズの少ない希望する利得特性69を得ることができる。即ち、同調周波数4aからフィードバックにより同調周波数を4bにすることにより、利得感度も5bから5cへと高くなる。

【0086】図12は、デジタル信号を受信する高周波装置に接続されたアンテナ装置の例であり、チューナ回路59の出力と出力端子60との間にデジタル復調回路70を設け、このデジタル復調回路70の出力からエラー検出回路71を介して重み付け回路72に入力している。なお、この重み付け回路72は、エラー検出回路71の出力が入力されている以外は図10で示した重み付け回路66と同様である。

【0087】このようにデジタル復調回路70とエラー検出回路71を用いて、その信号をフィードバックすることにより、エラーの最も少ない点で同調することができる。即ち、図11に示すような制御が行われる。

【0088】（実施の形態7）実施の形態7は、アンテナ装置とチューナとが近接されて一体化された例である。

【0089】図13において75はチューナであり、このチューナ75の天面にはアンテナ装置76が近接して配置されている。アンテナ装置76は高誘電率のセラミック基板77上にパターンで形成されている。本実施の形態ではアンテナ78a、78bが2本設けられている。

【0090】74a、74bはアンテナ78a、78bと線路73a、73bとの間に夫々実装された可変容量ダイオードである。このように可変容量ダイオード74a、74bをアンテナ78a、78bに近接して半田付けすることが重要である。なお、この半田付けはリフロー半田付けが望ましい。これはリフロー半田付けによるセルフアライメント効果により、取り付け位置を一定にするためである。

【0091】以上のように複数個のアンテナ78a、78bを設けることにより、実施の形態4や実施の形態5で説明したアンテナ装置を実現することができる。

【0092】また、高誘電率のセラミック基板77上に設けられているので、アンテナの小型化を図ることができる。なお、本実施の形態ではセラミック基板を用いたが、これはセラミック基板に限ることは無く他に樹脂系の基板を用いても良い。

【0093】なお、アンテナ78a、78bの出力は平衡・不平衡変換器等を用いることなく、直接チューナ75の入力に用いられている半導体等に直結することができる。損失を少なくすることができる。

【0094】図14は、チューナとアンテナ装置が一体化されたブロック図である。アンテナ装置76からは高周波信号（高周波出力信号）がチューナ75に供給され、チューナ75からは制御信号（同調電圧）がアンテナ装置76に供給される。79はチューナ75からの出

16

力端子である。

【0095】（実施の形態8）実施の形態8は、アンテナ装置とチューナとが分離された例である。

【0096】図15において80はアンテナ装置であり、このアンテナ装置80は同軸ケーブル81を介してチューナ82に接続されている。83はチューナ82の出力端子である。

【0097】アンテナ装置80からは高周波信号（高周波出力信号）がチューナ82に供給され、チューナ82からは制御信号（同調電圧）がアンテナ装置80に供給される。

【0098】このようにアンテナ装置80とチューナ82とは離れているので、例えば、アンテナ装置80を車の外部に取り付けてチューナ82を車の内部に取り付けることができる。このように取り付けることにより、アンテナ装置80は車の外部に取り付けられているので、十分にその性能を引き出すことができる。また、チューナ82は車の内部に設けられているので、例えば外部の温度変化が大きく変化しても安定して動作させることができる。

【0099】図16は、アンテナ装置と通信機器（高周波装置の一例として用いた）とが分離された第2の例である。図16において、85はアンテナ装置であり、86はこのアンテナ装置85に接続される通信機器である。このアンテナ装置85と通信機器86とはモノポールアンテナ87で接続されている。アンテナ装置85は容器88内にヘリカルアンテナ（インダクタンスを有する微小アンテナの一例として用いた）89と可変容量ダイオード90の直列接続回路で形成されている。

【0100】容器88内からは高周波信号（高周波出力信号）が通信機器86に向かって供給され、通信機器86からは制御信号（同調電圧）が容器88に向かって供給される。

【0101】（実施の形態9）実施の形態9は、アンテナ装置を形成する共振回路の内、キャパシタの容量を固定にして、インダクタのインダクタンス値を可変することにより、同調特性を有するアンテナ装置の例である。

【0102】即ちこれは、インダクタに遊界をかけることによりインダクタンス値を変化させて共振回路の共振周波数を可変しようとするものである。このインダクタンス値を変えて共振回路の周波数を変える方法についても実施の形態1から実施の形態8までの対応が考えられる。

【0103】なお、実施の形態1から実施の形態9までの各形態は、夫々適宜組み合わせることができる。

【0104】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、アンテナと、このアンテナに近接して配置されるとともにこのアンテナと直列或いは並列接続して共振回路を形成する可変容量コンデンサと、この可変容量コンデンサの誘電容

(10)

特開2002-232313

17

18

量を変化すべく前記可変容量コンデンサに同調電圧を供給する同調電圧供給端子と、前記共振回路からの電力の取り出し或いは電力の供給をする入出力端子とを有したものであり、共振回路を形成しているため、同調周波数において高感度のアンテナ装置が実現できる。

【0105】また、可変容量コンデンサを用いているので、共振周波数を可変することができる。

【0106】更に、可変容量コンデンサはアンテナに近接しているため、小型化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるアンテナ装置の回路図

【図2】同、利得特性図

【図3】同、実施の形態2におけるアンテナ装置の回路図

【図4】同、実施の形態3におけるアンテナ装置の回路図

【図5】同、実施の形態4におけるアンテナ装置の回路図

【図6】同、第1の利得特性図

【図7】同、第2の利得特性図

【図8】同、実施の形態5におけるアンテナ装置の回路図

\*図

【図9】同、利得特性図

【図10】同、実施の形態6における第1のアンテナ装置の回路図

【図11】同、利得特性図

【図12】同、実施の形態6における第2のアンテナ装置の回路図

【図13】同、実施の形態7におけるアンテナ装置の斜視図

19 【図14】同、ブロック図

【図15】同、実施の形態8における第1のアンテナ装置のブロック図

【図16】同、実施の形態8における第2のアンテナ装置の斜視図

【図17】従来のアンテナ装置の回路図

【図18】同、利得特性図

【符号の説明】

11 モノポールアンテナ

12 可変容量ダイオード

20 14 同調電圧供給端子

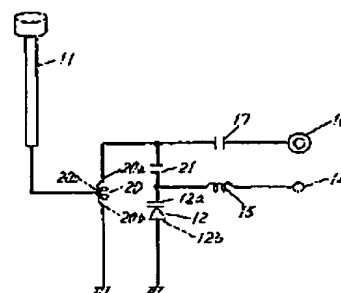
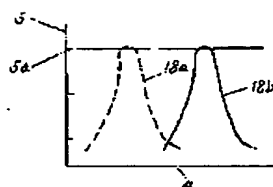
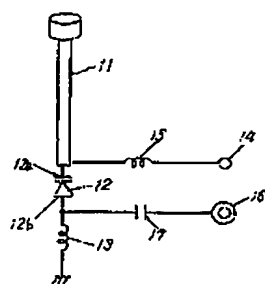
16 入出力端子

【図1】

【図2】

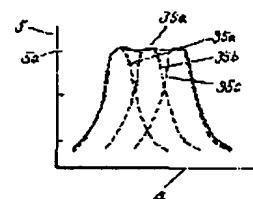
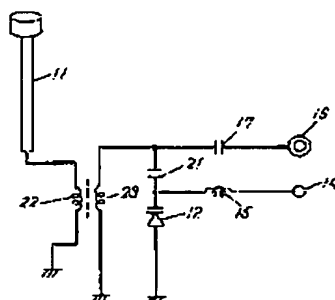
【図3】

11 モノポールアンテナ  
12 可変容量ダイオード  
14 同調電圧供給端子  
15 入出力端子



【図4】

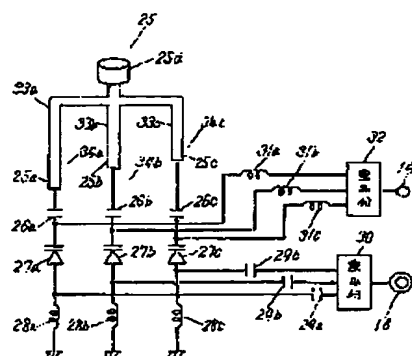
【図6】



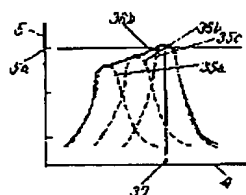
(11)

特開2002-232313

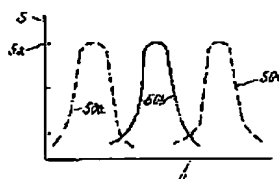
【図5】



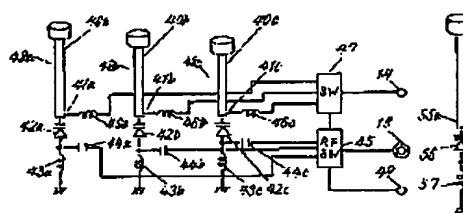
【図7】



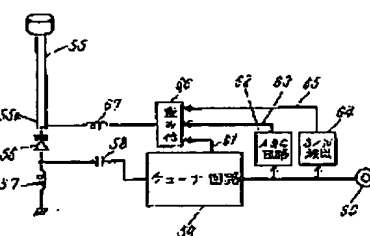
【図9】



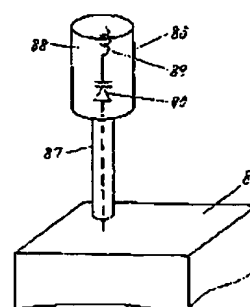
【図8】



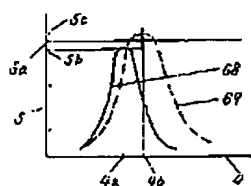
【図10】



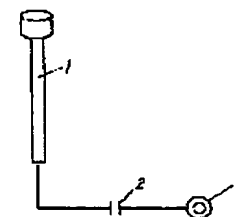
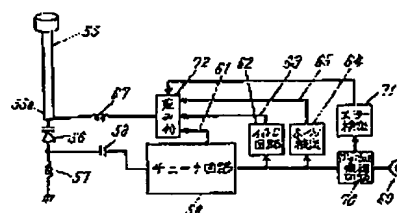
【図16】



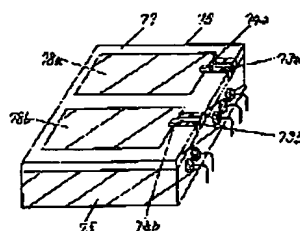
【図11】



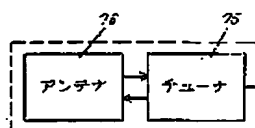
【図12】



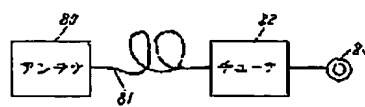
【図13】



【図14】



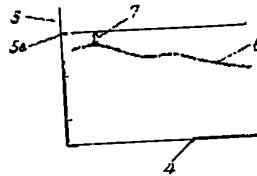
【図15】



特開2002-232313

(12)

【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
H01Q 13/08

識別記号

F I  
H01Q 13/08

キーワード(参考)

(72)発明者 大西 和夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 中島 吉啓  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5J045 AA03 AA05 DA09 EA07 HA03  
HA06  
5J046 AA04 AB06 PA06 PA07  
5K062 AB03 AB04 AC01 AC03 AE04  
AE05 BA01 BB03 BB06 BB10  
BB13